


**Transmission power control method for a CDMA communication system**

Patent Number: ☐ EP0847147, A3  
Publication date: 1998-06-10  
Inventor(s): TSUNEHARA KATSUHIKO (JP); DOI NOBUKAZU (JP); HASEGAWA KEIJI (JP); UTA TAKAKI (JP); YANO TAKASHI (JP)  
Applicant(s): HITACHI LTD (JP)  
Requested Patent: JP10173594  
Application Number: EP19970121324 19971204  
Priority Number (s): JP19960326493 19961206  
IPC Classification: H04B7/005; H04B7/216  
EC Classification: H04B7/005B5  
Equivalents: ☐ US6307844  
Cited Documents: WO9603813; US5559790; WO9531879

---

**Abstract**

---

An uplink channel transmission power control method is provided for a CDMA mobile communication system performing one way communication. A base station (203) measures the received level of data transmitted from each mobile terminal (204) at each channel, and generates a transmission power control signal of each uplink traffic channel. The generated transmission power control signals are multiplexed, and the multiplexed common transmission power control signal is transmitted to all mobile terminals by using the common channel shared by the mobile terminals. Each mobile terminal derives the transmission power control signal of the uplink traffic channel used by the terminal, from the received common transmission power control signal, and controls the transmission power of a data packet. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】基地局と複数の移動端末の間で符号分割多元接続方式による通信を行なうスペクトル拡散通信システムであって、上記基地局が各チャネルで受信した信号の受信レベルの測定を個別に行ない、該受信レベルをもとに送信電力制御信号を作成し、各チャネルに対応した上記送信電力制御信号を送信し、各移動端末は自端末が使用中のチャネルに対応した上記送信電力制御信号を受信し、該送信電力制御信号に従って送信信号の送信電力制御をする符号分割多元接続方式の通信システムにおいて、基地局は前記送信電力制御信号を、複数の移動端末に共通な制御チャネルを用いて送信し、移動端末は該制御チャネルを受信し、自端末が使用中のチャネルに対応した送信電力制御信号を取り出し、該送信電力制御信号に従って送信信号の送信電力制御をすることを特徴する符号分割多元接続方式の通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項2】移動端末との間で符号分割多元接続方式による通信を行なう基地局装置であって、複数のチャネルの受信レベルをそれぞれ測定し、該受信レベルから各チャネルに対応した送信電力制御信号を作成し、該送信電力制御信号を送信する基地局装置において、複数のチャネルに対応した送信電力制御信号を多重する手段と、該多重化された送信電力制御信号を複数の移動端末に共通な制御チャネルを用いて送信する手段を備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項3】基地局との間で符号分割多元接続方式による通信を行なう移動端末装置であって、基地局から送信された送信電力制御信号の受信を行ない、該送信電力制御信号に従って送信信号の送信電力制御を行なう移動端末装置において、基地局から送信されたデータ信号を受信するための第1のチャネル復調器と、送信電力制御信号を受信するための第2のチャネル復調器と、第2の復調器の復調信号の中から自端末が使用中のチャネルに対応した送信電力制御信号を取り出す手段と、該送信電力制御信号に従って送信信号の送信電力制御をするための手段を備えたことを特徴とする移動端末装置。

【請求項4】請求項1に記載の符号分割多元接続方式の通信システムにおける送信電力制御方法であって、送信電力制御信号を、他の制御信号を送信するチャネルと同一のチャネルで送信することを特徴とする符号分割多元接続方式の通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項5】請求項2に記載の符号分割多元接続方式による通信を行なう基地局装置において、送信電力制御信号を、他の制御信号を送信するチャネルと同一のチャネルで送信する手段を備えることを特徴とする基地局装置。

【請求項6】請求項3に記載の符号分割多元接続方式による通信を行なう移動端末装置において、第2の復調器の復調信号から自端末が使用中のチャネルに対応した送

信電力制御信号と他の制御信号を取り出すための手段を備えたことを特徴とする移動端末装置。

【請求項7】請求項3または請求項6に記載の移動端末において、データ信号の送信を行わない場合は、送信電力制御信号を無視する手段を備えたことを特徴とする移動端末装置。

【請求項8】請求項3、請求項6または請求項7に記載の符号分割多元接続方式による通信を行なう移動端末装置において、データ信号の送信を開始した場合は該データ信号の送信開始後、基地局によって送信される該データ信号に対する送信電力制御信号を、該移動端末が受信するまでに必要な該制御遅延時間が経過しない間に受信された送信電力制御信号を無視するための手段を備えたことを特徴とする移動端末装置。

【請求項9】基地局と複数の移動端末の間で符号分割多元接続方式による通信を行なう符号分割多元接続方式の通信システムであって、移動端末は予約信号を基地局に送信した後、データ信号を基地局に送信する予約型アクセス制御方式の通信システムにおいて、移動端末は、基地局によって送信される各移動端末に共通な制御チャネルの受信レベルの測定を行ない、該受信レベルが大きな場合は小さな送信電力で予約信号を基地局に送信し、該受信レベルが小さな場合は大きな送信電力で予約信号を基地局に送信することを特徴とする、請求項1または請求項4に記載の符号分割多元接続方式の通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項10】基地局との間で符号分割多元接続方式による通信を行なう移動端末装置であって、予約信号を基地局に送信した後に、データ信号を基地局に送信する移動端末装置において、基地局によって送信される各移動端末に共通な制御チャネルの受信レベルの測定を行なう手段と、該受信レベルから予約信号の送信電力を決定する手段を備えることを特徴とする、請求項3、請求項6、請求項7または請求項8に記載の移動端末装置。

【請求項11】基地局と複数の移動端末の間で符号分割多元接続方式による通信を行なう符号分割多元接続方式の通信システムであって、移動端末が予約信号を基地局に送信し、基地局が該予約信号を受信し、該予約信号に対応する応答信号を移動端末に送信し、移動端末が該応答信号を受信し、該応答信号の指示に従ってデータ信号を基地局に送信する予約型アクセス制御方式の通信システムにおいて、基地局は、移動端末によって送信された予約信号の受信レベルの測定を行ない、該受信レベルをもとに該移動端末のデータ信号送信開始時の送信電力を制御する初期送信電力制御信号を作成し、初期送信電力制御信号を含んだ応答信号を該移動端末宛に送信し、該移動端末は、予約信号送信時の送信電力値と、該応答信号に含まれる初期送信電力制御信号からデータ信号の送信電力値を決定し、該送信電力でデータ信号の送信を開始することを特徴とする、請求項1、請求項4または

請求項9に記載の符号分割多元接続方式の通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項12】請求項11に記載の送信電力制御方法において、基地局が、送信電力制御信号を、応答信号を送信するチャンネルと同一のチャンネルで送信することとを特徴とする符号分割多元接続方式の通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項13】移動端末との間で符号分割多元接続方式による通信を行なう基地局装置であって、移動端末が送信する予約信号を受信し、該予約信号の受信レベルを測定し、該移動端末宛に応答信号を送信する基地局装置において、該受信レベルから移動端末のデータ信号送信開始時の送信電力を制御する初期送信電力制御信号を作成する手段と、該初期送信電力制御信号を含めた応答信号を該移動端末宛に送信する手段を備えることを特徴とする、請求項2または請求項5に記載の基地局装置。

【請求項14】基地局との間で符号分割多元接続方式による通信を行なう移動端末装置であって、予約信号を基地局に送信し、該予約信号に対応して基地局から送信された応答信号を受信した後、データ信号を基地局に送信する移動端末装置において、該応答信号に含まれるデータ信号送信開始時の送信電力を制御する初期送信電力制御信号と、該予約信号送信時の送信電力から、データ信号の送信電力を決定し、該送信電力でデータ信号の送信を開始する手段を備えることを特徴とする、請求項3、請求項6、請求項7、請求項8または請求項10に記載の移動端末装置。

【請求項15】請求項1、請求項4、請求項9、請求項11または請求項12に記載の送信電力制御方法において、基地局が移動端末にデータ信号の送信を行なう場合、基地局は、移動端末から基地局方向の通信回線である上り回線用の、該移動端末宛の送信電力制御信号をデータ信号にも含めて送信し、該移動端末は、該データ信号を受信し、該データ信号から受信データと該送信電力制御信号を取り出し、該送信電力制御信号に従って送信信号の送信電力を制御することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項16】移動端末との間で符号分割多元接続方式による通信を行なう基地局装置において、基地局が移動端末にデータ信号の送信を行なう場合、該移動端末宛の上り回線用の送信電力制御信号を、該データ信号にも含めて送信する手段を備えることを特徴とする、請求項2、請求項5または請求項13に記載の基地局装置。

【請求項17】基地局との間で符号分割多元接続方式による通信を行なう移動端末装置において、基地局から自端末宛のデータ信号を受信している場合には、該データ信号から受信データと送信電力制御信号を取り出し、該送信電力制御信号に従って送信信号の送信電力制御を行なう手段を備えることを特徴とする、請求項3、請求項6、請求項7、請求項8または請求項10に記載の移動

端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信システム及びその送信電力制御方法に関し、さらに詳しくは符号分割多元接続(CDMA:Code Division Multiple Access)を適用した予約型アクセス制御方式の移動通信システム及びその送信電力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式では、複数の移動端末が同じ周波数帯域を共有して一つの基地局と通信を行う。従って、例えば、移動端末Aが基地局に対して発信した受信所望信号波にとって、他の移動端末Bが基地局に対して発信した他の変調波(非所望信号波)は干渉となり、移動端末Aと基地局の通信に妨害を与える。この干渉の程度は基地局が受信する非所望信号波の受信レベルに依存する。干渉の程度がある程度以上大きくなると、移動端末と基地局との通信は不可能な状態となる。すなわち、システム全体としては、移動端末からの送信電力を制御し、常に基地局で受信される信号レベルが最小限必要な受信電力に制限することができれば、基地局の通信可能なチャンネルを最大にすることができ、その状態から外れるにつれて通信可能なチャンネル数が減少することになる。

【0003】CDMA移動体通信の送信電力制御技術に関して、北米におけるディジタルセルラ電話の標準方式であるTIA/EIA/IS-95で記述された送信電力制御方法がある。以下にIS-95方式の送信電力制御方法について説明する。

【0004】セルラ電話においては両方向通信であることが必須であるから、基地局と移動端末の間で通信を行なう際には、1組の上り方向と下り方向のチャンネルが確保される。ここで、上り方向とは移動端末から基地局へデータを送信する方向、下り方向は基地局から移動端末へデータを送信する方向を表す。

【0005】基地局は移動端末から送信されてくるデータの受信電力を測定し、測定された受信電力に応じた送信電力制御信号を作成する。送信電力制御信号としては、データの受信電力が目標とする受信電力より大きな移動端末に対しては、送信電力制御信号「1」を作成する。逆に、データの受信電力が目標とする受信電力より小さな移動端末に対しては、送信電力制御信号「0」を作成する。作成された送信電力制御信号は、基地局から移動端末へ送信される送信データ内に挿入されて移動端末へ送信される。移動端末は送信電力制御信号に従って、「1」であれば送信電力を小さく、「0」であれば送信電力を大きくするように制御を行なう。

【0006】図12を用いて具体的に説明する。各移動端末(移動端末1～n)と基地局とはそれぞれ1組の上り方向と下り方向のチャンネルを使って通信する。上段が

下り方向のチャンネルであり、下段が上り方向のチャンネルである。特に、上り送信データの高さは、その上り送信データの基地局での受信電力に相当する様に描いている。

【0007】移動端末1との交信において、基地局は、移動端末1への下りデータ送信チャンネル130aに移動端末1に対する送信電力制御信号132a、132b、132c、・・・を挿入する。移動端末1ではチャンネル130aを受信して得られた送信電力制御信号に従い、上り送信データを送信する際の実送信電力を変更する。この様に基地局は、移動端末1の実送信電力を制御して下りデータ送信チャンネル130aを用いて行なっている。移動端末2以下においても同様である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】移動体通信技術の進歩に伴い、移動体通信には電話のみではなく、データ通信機能も需要が高まっている。

【0009】データ通信に代表される片方向通信において、チャンネルを有効に使用するために、CDMAパケット通信方式が提案されている。CDMAパケット通信方式に関しては、例えば、「矢野、雅樂、長谷川、土居、『CDMAパケット移動通信システムの開発』、電子情報通信学会通信ソサイエティ大会、B-389(1996)」に記載されている。

【0010】電話の場合、その通信は常に上り方向と下り方向の両方向通信となる。これに対して、CDMAパケットデータ通信方式に代表されるようなデータ通信では上り方向のみ、あるいは下り方向のみの片方向通信が行なわれることが前提である。このような片方向通信においては、対となる上り方向と下り方向のチャンネルが互いに送信電力制御を行なっているということを前提とした従来の送信電力制御方式は適用できない。

【0011】仮に、上り方向の実送信電力制御の目的のためのみに、下り方向のチャンネルを確保するとすれば、上り方向の実送信電力制御だけのために1つのチャンネルを占有することになり、チャンネル使用効率が非常に悪くなる。

【0012】

【課題を解決するための手段】このため、本発明ではCDMAパケットデータ通信方式に代表されるCDMA移動通信システムにおいて、基地局は、移動端末に共通する下り方向のチャンネルを用いて、複数の移動端末に対して送信電力制御を行なうこととした。

【0013】基地局は移動端末から送信されてくるデータの受信レベルを各チャンネル毎に測定し、測定結果に基づいた送信電力制御信号を各チャンネル毎に作成する。得られた送信電力制御信号はシステムであらかじめ定められた形式にまとめられ、複数の移動端末に共通のチャンネルを使用して送信される。

【0014】移動端末は、基地局から送信される送信電

力制御信号の中から、自端末が使用中の上り方向のチャンネルに対応した送信電力制御信号を取り出し、それによって指定された値に送信電力を変更してデータの送信を続ける。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明を適用する移動通信ネットワークの構成の一例を表す。200は電話機などの固定端末201を含む公衆網である。202は複数の基地局203a、203b・・・を含み公衆網200に接続された移動体通信網である。各基地局203(a、b・・・)はそれぞれのサービスエリア(セル)内に存在する移動端末204a、204b・・・と無線チャンネル205を使用して通信を行なう。

【0016】以下では、本発明をCDMAパケット通信方式に適用した場合を例として詳細に説明する。図2は本発明を適用する予約型アクセス制御方式の移動通信システムの制御方式の一例を表す。本制御方式においては、エリア内の複数の移動端末に共有される予約チャンネル(上り)と応答チャンネル(下り)とを有する。また、図2においては、移動端末に対する基準信号として、基地局が送信するパイロット信号9の実送信専用のチャンネルであるパイロットチャンネル8(下り)を設けたシステム例を示している。

【0017】データ送信要求を持つ移動端末は任意のタイミングで予約チャンネル1を使用して予約パケット4を基地局に送信する。基地局は受信した予約パケット各々について、複数存在する上り伝送チャンネルの中から、移動端末がデータ伝送可能なチャンネルを選択するスケジューリング処理を行なう。伝送チャンネルにはタイムスロット7が定義されている。基地局はスケジューリング処理によって、データ送信要求を持つ移動端末がデータ送信可能な上り伝送チャンネルとタイムスロットを選択する。基地局はこのスケジューリング結果を移動端末に送信するために、各予約パケットに対応した応答パケット5を作成する。作成された応答パケットは応答チャンネル2を使用して、エリア内の移動端末に送信される。データ送信要求した移動端末は受信した応答パケットの中から自端末宛の応答パケットを認識し、上り伝送チャンネル3の中から基地局に指定されたチャンネルを使用してデータパケットを送信する。

【0018】例えば、図2では予約パケット4aを送信した移動端末は、基地局から送信される応答パケットのうち自端末宛に送信された応答パケット5aを受信し、応答パケット内で指定された伝送チャンネル3aのタイムスロット7aを使ってデータパケット6aの送信を行なっている。

【0019】図3～図9を用いて、本発明の上り方向の実送信電力制御方法を実現するための第1の実施例を説明する。図3に第1の実施例の基地局の構成を示す。アンテナ30で受信された受信信号はサーキュレータ31を

介した後、受信用無線モジュール32によってベースバンド信号の復調と高／中間周波数での受信処理が行なわれる。受信信号には複数のチャネルの信号が多重化されているため、受信信号は各チャネル用に設けられた同期捕捉・スペクトル逆拡散回路(33, 42a～n)に入力され、スペクトル逆拡散処理を施される。

【0020】予約チャネル用の同期捕捉・スペクトル逆拡散回路33から出力された予約パケットは、信号線50を通過して検波部35で検波処理を、復号部36で例えばビタビ復号などの誤り訂正復号処理を受ける。パケット解読部37では復号された予約パケットから、予約パケットの送信元である移動端末の端末IDや送信データ量等の予約内容の解析を行い、応答パケット作成部38へ予約内容を伝送する。

【0021】予約チャネル用の同期捕捉・スペクトル逆拡散回路33から出力された予約パケットは信号線51を通過して、予約チャネル受信レベル測定部39にも入力される。予約チャネル受信レベル測定部39では、例えば信号対雑音電力比(SN比)などの受信レベル測定を行なう。受信レベル測定結果は予約チャネル送信開始時送信電力制御信号作成部40に入力され、基準受信レベルとの比較などの操作が行なわれる。この比較結果を元に、移動端末がデータパケットの送信を開始する際の送信電力を指定する送信電力制御信号が作成され、応答パケット作成部38に入力する。

【0022】応答パケット作成部38では、パケット解読部37から入力される予約内容と、予約チャネル送信開始時送信電力制御信号作成部40から入力される送信電力制御信号から、応答パケットを作成する。応答パケットの一例を図4に示す。端末ID100は予約パケットを発信した移動端末のIDである。これは応答パケットの宛先となり、予約内容から得られる。使用チャネル101とスロット番号102は、予約パケット作成部38において予約内容を元にスケジューリングを行い、移動端末が使用する上り伝送チャネルとタイムスロットを指定する。送信開始時送信電力103は、予約チャネル送信開始時送信電力制御信号作成部40から入力される送信電力制御信号であり、移動端末がデータ送信を開始する時の送信電力を指定する。この送信開始時送信電力制御信号は予約パケットを発信したときの送信電力との相対的な増減を指定するものであっても良く、また送信電力の絶対的な値を指定するものであっても良く、これはシステムとして定められる。CRC(Cyclic Redundancy Check)104は誤り検出、訂正のために応答パケットに付加されるものである。

【0023】上記のようにして作成された応答パケットは、符号化部47に入力される。符号化部47では例えば畳み込み符号化などの誤り訂正符号化を行なう。符号化された応答パケットは伝送チャネル送信電力制御信号挿入部41に入力される。

【0024】一方、複数の上り伝送チャネル毎に設けられた同期捕捉・スペクトル逆拡散回路42a～42nからは、各上り伝送チャネルを使用して送信されてきたデータパケットが出力される。データパケットは信号線52を通過して、各チャネル毎に検波、復号処理され信号線54から受信データが取り出される。

【0025】予約パケットと同様に、上り伝送チャネル用の同期捕捉・スペクトル逆拡散回路42a～42nから出力されたデータパケットは、信号線53を通過して伝送チャネル受信レベル測定部45にも入力される。伝送チャネル受信レベル測定部45の構成の一例を図5に示す。複数存在する上り伝送チャネル53a～53nのそれぞれに対応する受信レベル測定部45a～45nが、例えばSN比などの受信レベル測定を行なう。

【0026】受信レベル測定結果は伝送チャネル送信電力制御信号作成部46に入力される。伝送チャネル送信電力制御信号作成部46の構成の一例を図6に示す。上り伝送チャネル毎に設けられた送信電力制御信号作成部46a～46nは、受信レベルと目標受信レベルとの比較等の操作を行ない、移動端末がデータ送信を継続する際の送信電力の更新値を指定する送信電力制御信号を作成する。この更新指定送信電力制御信号も送信開始時送信電力制御信号と同様にシステムにより定められる。作成された送信電力制御信号は、伝送チャネル送信電力制御信号挿入部41に入力される。

【0027】伝送チャネル送信電力制御信号挿入部41では、応答パケット作成部38から入力される応答パケット間に、伝送チャネル送信電力制御信号作成部46で作成された送信電力制御信号を挿入する。挿入方法の一例を図7に示す。

【0028】応答パケット(110a, b, ...)は図4に示したような構造を持つ。伝送チャネル送信電力制御信号作成部46で作成された送信電力制御信号は所定の間隔で応答チャネルに挿入される。図7では、送信電力制御信号111は応答パケット110aと110bの間に挿入されている。

【0029】送信電力制御信号は、伝送チャネル1～伝送チャネルnに対応した送信電力制御信号111a～111nで構成される。

【0030】基地局は、受信するデータパケットの受信レベルの変動を小さく抑えるために、移動端末に対する送信電力制御を十分な頻度で行わなければならない。送信電力制御信号はIS-95方式と同じ方式とすればnビットで構成できる。一般に、データパケットは一度である程度の情報量が送信できるように、nビットの情報を送る。データパケットの大きさに対して、図4で示したような応答パケットは十分に小さくすることができ、そのため、本実施例のように、応答チャネルと送信電力制御チャネルを兼用する構成を採用したとしても、十分な頻度で送信電力制御を行うことが可能である。ま

た、応答パケットの受信と送信電力制御信号の受信を同じチャネルで行うことにより、移動端末は応答パケットと送信電力制御信号の受信器を共通にすることができる。これにより、移動端末の回路規模を小さくすることができる。

【0031】また、送信電力制御を確実に行うために応答パケットの送信電力よりも大きな送信電力で送信電力制御を行うことも可能である。

【0032】応答パケットと送信電力制御信号は、応答チャネル用の拡散回路48でスペクトル拡散処理を施される。スペクトル拡散された応答パケットと送信電力制御信号は、加算器58において他の下り方向チャネルと多重化され、送信用無線モジュール49とサーキュレータ31を介した後、アンテナ30から送信される。

【0033】図8に、第1の実施例の移動端末の構成の一例を示す。移動端末が予約パケットを送信する際の動作について説明する。アンテナ60で受信された受信信号はサーキュレータ61を介した後、受信用無線モジュール62によってベースバンド信号の復調と高/中間周波数での受信処理が行なわれる。パイロットチャネル用の同期捕捉・スペクトル逆拡散回路150から出力されたパイロット信号は、受信レベル測定部151に入力される。受信レベル測定部151では受信されたパイロット信号について、例えばSN比などの受信レベル測定を行なう。得られた受信レベル測定結果は予約チャネル増幅利得算出部152に入力される。予約チャネル増幅利得算出部152は、予約パケットの送信電力を、パイロット信号の受信レベルから決定する。

【0034】ここで、パイロットチャネルを独立を設けた移動通信システムにおいては、パイロット信号は基地局から常に一定の送信電力レベルで送信されている。従って、パイロット信号の受信SN比が大きい場合、移動端末は基地局の近くに存在すると考えられ、予約チャネル増幅利得算出部152は増幅利得として小さな値を算出する。逆にパイロット信号の受信SN比が小さい場合、移動端末は基地局から遠い位置に存在すると考えられ、予約チャネル増幅利得算出部152は増幅利得として大きな値を算出する。なお、このような予約パケットの送信電力の決定は、各移動端末に共通の制御チャネルの信号であればパイロット信号でなくとも可能である。

【0035】次に、予約パケットを基地局に対して送信した移動端末が、基地局によって送信された応答パケットを受信する場合の動作について説明する。

【0036】応答チャネル用の同期捕捉・スペクトル逆拡散回路63から出力された応答パケットは、検波部64で検波処理を、復号部65で例えばビタビ復号などの誤り訂正復号処理を受ける。以上の処理により、受信応答データとして、図4に示したような応答パケットに含まれる使用すべきチャネルやスロット番号の情報を得ることができる。初期送信電力保持部125は応答パケッ

ト内の送信開始時送信電力信号を保持するとともに、データチャネル増幅利得算出部124に送信開始時送信電力を入力する。データチャネル増幅利得算出部124では、送信開始時送信電力で指定された送信電力でデータパケットの送信を行なうための利得を計算する。得られた利得は可変利得増幅器68の増幅利得としてセットされる。

【0037】移動端末から送信されるデータパケットは、可変利得増幅器68で、データチャネル増幅利得算出部124が指定した増幅利得で増幅され、送信用無線モジュール69、サーキュレータ61を介した後、アンテナ60から送信される。

【0038】次に、移動端末が、基地局に対してデータパケットを送信している場合の送信電力制御について説明する。送信電力補正部123は、応答チャネル用の同期捕捉・スペクトル逆拡散回路63、検波部64で処理された応答チャネル内の信号のうち、送信電力制御信号を取り出す。送信電力補正部123は取り出された送信電力制御信号から、自端末が現在使用中の上り伝送チャネルに対応した送信電力制御信号を選択する。例えば、図7の例でいえば伝送チャネル1を使用してデータパケットを送信している移動端末はその送信電力制御信号111aを選択する。このように選択された送信電力制御信号は増幅利得算出部124に入力される。伝送チャネル増幅利得算出部124は、送信電力が送信電力制御信号で指定された値となるような増幅利得を算出し、可変利得増幅器68の増幅利得を更新する。データパケットは可変利得増幅器68により更新された増幅利得で増幅された後、送信用無線モジュール69、サーキュレータ61を介し、アンテナ60から送信される。

【0039】以上で述べた動作を基地局と移動端末とが行なうことにより実現される送信電力制御を図9に示す。基地局はエリア内の移動端末に共通の応答チャネル140に送信電力制御信号142a、142b、142c、・・・を挿入して送信する。電力制御信号142は各伝送チャネル1～nについての送信電力制御信号部分を含む。基地局へデータパケット1～nを送信中の移動端末1～移動端末nは、送信電力制御信号142a、142b、142c、・・・それぞれの中から、自端末が使用している上り伝送チャネルに対応した送信電力制御信号部分を抜き出す。移動端末は抜き出した送信電力制御信号に従って、データパケットの送信電力を変更する。

【0040】図9では、データパケットの高さは、該データパケットが基地局で受信される時の電力レベルに相当する様に描いている。例えば、上り伝送チャネル1においては、送信電力制御信号142a、b、cにおいて、それぞれ送信電力を増加、減少、増加すべき制御信号を受け、移動端末では送信電力の制御が行われている。

【0041】なお、移動端末は、自端末がデータパケットの送信を行っていない場合は、送信電力制御信号を無視するものとする。また、移動端末がデータパケットを送信後、基地局によるデータパケットの受信レベル測定等に必要時間（「制御遅延時間」という）が経過しない間に受信された送信電力制御信号は無視するものとする。これは、制御遅延時間が経過する前の送信電力制御情報は、異なる移動端末によって送信されたデータパケットに基づく送信電力制御信号の可能性があり、誤制御を招くためである。

【0042】以上の動作により、基地局は、移動端末に共通な制御チャネルである応答チャネルのみを使用することにより、上り伝送チャネル1～上り伝送チャネルnの送信電力制御を行なうことができる。

【0043】第1の実施例は、片方向通信によるデータ通信に特に適合した構成である。しかし、両方向通信によりデータ通信が行われる場合もある。そのような場合においては、下り伝送チャネルのデータに送信電力制御信号を含めることもできる。以下、第2の実施例として、両方向データ通信に適合した、特に移動端末の回路構成を簡素化できる移動通信システムについて説明する。

【0044】図10に第2の実施例の基地局の構成を示す。図3に示した第1の実施例の基地局の構成要素と対応する要素には同一の符号を付けてある。基地局が受信した予約パケットに対する基地局の動作は、第1の実施例と同様である。

【0045】基地局が受信したデータパケットに関しても、基地局は第1の実施例と同様の動作を行ない、信号線54から受信データを得る。また、伝送チャネル受信レベル測定部45、伝送チャネル送信電力制御信号作成部46で各上り伝送チャネル毎の送信電力制御信号を算出する。

【0046】ここで、上り伝送チャネルiを用いて、基地局にデータパケットを送信中の移動端末に対して、基地局が下り伝送チャネルkを用いてデータパケットを送信する場合を考える。この場合、基地局は上り伝送チャネルiに対応する送信電力制御信号を、下り伝送チャネルkの伝送チャネル送信電力制御信号挿入部59に入力し、データパケット内に挿入する。この際、上り伝送チャネルiに対応する送信電力制御信号を、第1の実施例と同様に応答チャネルにも挿入しても良い。

【0047】例として、上り伝送チャネル1を使用してデータパケットを基地局に送信している移動端末に対して、基地局が下り伝送チャネルnを使用してデータパケットを送信している場合を説明する。この場合、伝送チャネル送信電力制御信号作成部46で作成された上り伝送チャネル1に対する送信電力制御信号は、下り伝送チャネルnの伝送チャネル送信電力制御信号挿入部59nに入力される。伝送チャネル送信電力制御信号挿入部5

9nはデータパケット内に送信電力制御信号を挿入する。このようにして得られたデータパケットは、スペクトル拡散回路57nでスペクトル拡散処理を施され、加算器58で他のチャネルの信号と多重化される。多重化された信号は、送信用無線モジュール49、サーキュレータ31を介した後、アンテナ30から送信される。

【0048】図11に第2の実施例の移動端末の構成を示す。図8に示した第1の実施例の移動端末の構成要素と対応する要素には同一の符号を付けてある。移動端末が予約パケットを送信する場合、基地局から自端末宛に送信された応答パケットを受信する場合、あるいは基地局へのデータパケットの送信のみを行なう場合（片方向通信）は、スイッチ70を70aに接続し図8に示した第1の実施例と同様の動作を行なう。

【0049】次に移動端末が基地局へのデータパケットの送信と、基地局から送信されたデータパケットの受信の両方を同時に行なう場合（両方向通信）の動作について説明する。この場合、スイッチ70は70b側に接続する。

【0050】データパケットは、アンテナ60、サーキュレータ61、受信用無線モジュール62を介して受信され、伝送チャネル用同期捕捉・スペクトル逆拡散回路63b、検波部64で受信処理を施される。検波部64から出力されたデータパケットは復号部65で誤り訂正復号され、信号線66を通して受信データが得られる。検波部64の出力は送信電力補正部123にも入力される。送信電力補正部123は、基地局でデータパケット内に挿入された送信電力制御信号のみを取りだし、伝送チャネル増幅利得算出部124に入力する。伝送チャネル増幅利得算出部124は第1の実施例と同様に可変利得増幅器68の増幅利得を算出し、増幅利得の更新を行なう。

【0051】基地局、移動端末が第2の実施例の構成と動作を行なうことにより、移動端末は常に応答チャネル、あるいは伝送チャネルのうち一方のみを受信することで、基地局とのデータパケットの送受信と、基地局からの送信電力制御を受けることが可能となる。したがって、移動端末は検波部、復号部を1つだけ持てばよく、移動端末の回路規模の増大を抑えることができる。

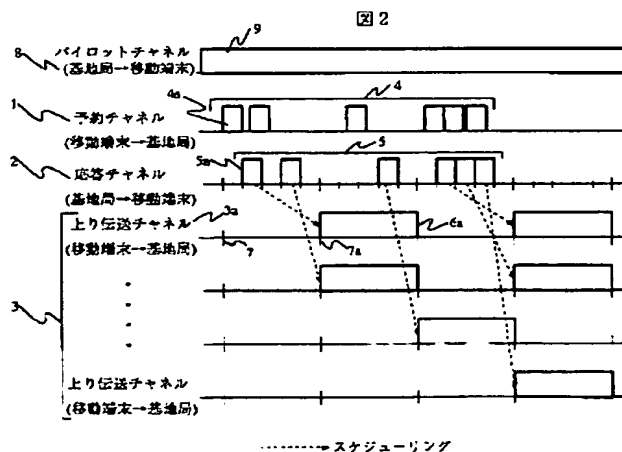
【0052】以上の実施例では、本発明を予約型アクセス制御方式の移動通信システムに適用し、特に、基地局が送信電力制御信号を応答チャネルを用いて各移動端末に送信する例を示した。しかし、応答チャネル以外のチャネルであっても、移動端末に共通のチャネルであれば本発明の適用は可能となる。すなわち、基地局が移動端末に共通なチャネルを使用するシステムであれば、その共通のチャネルにより送信電力制御信号を送信すれば、基地局は1つのチャネルで複数の移動端末に対して送信電力制御を行なうことが可能となる。もちろん、送信電力制御専用のチャネルを設けて、基地局が送信電力制御



【図 1-1】本発明の送信電力制御を実現する移動端末の

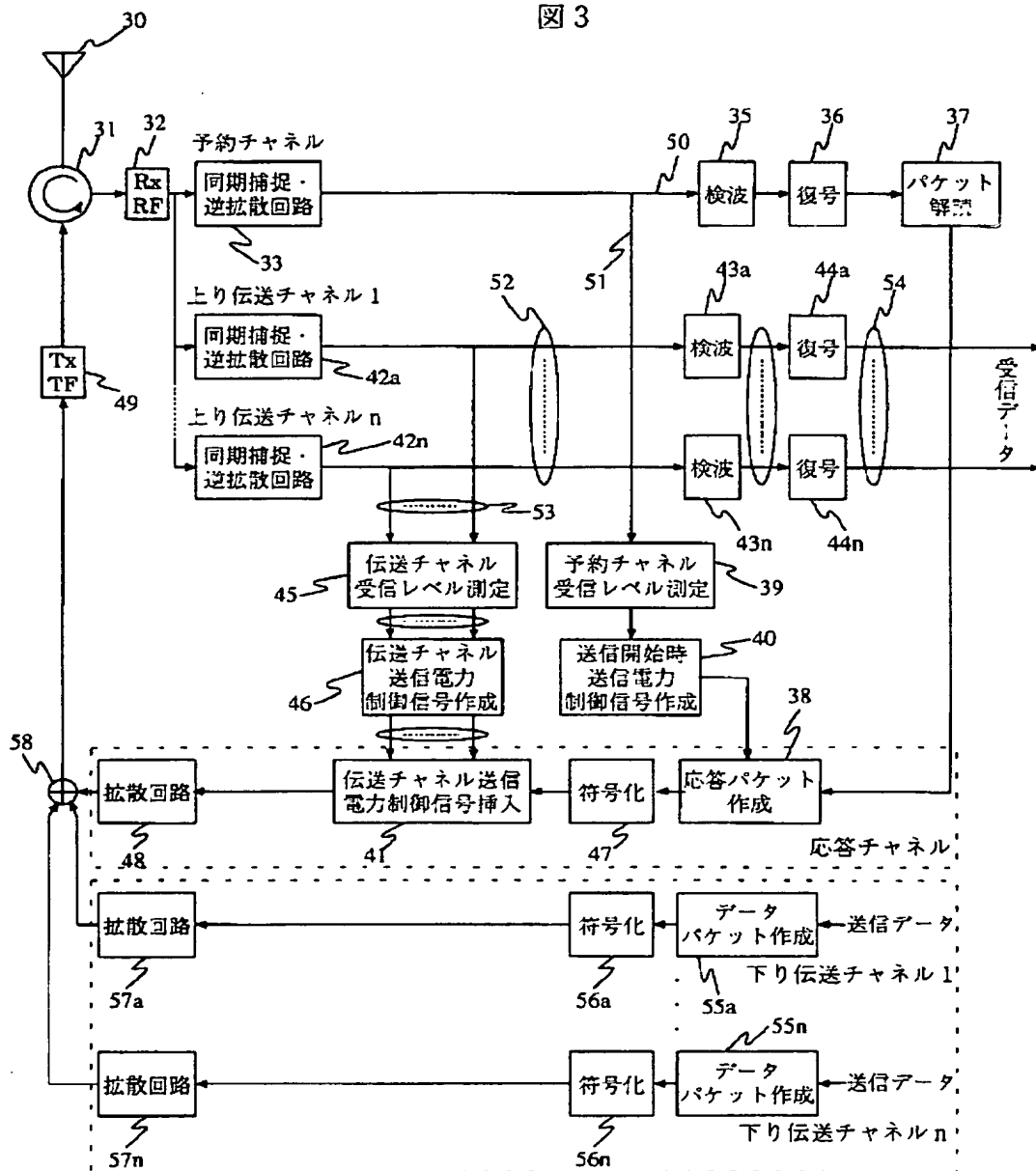
1…予約チャネル、2、140…応答チャネル、3…上  
 り伝送チャネル、4…予約パケット、5…応答パケッ  
 ト、6…上りデータパケット、7…タイムスロット、3  
 0、60…アンテナ、31、61…サーキュレータ、3  
 2、62…受信用無線モジュール、33、42、63、  
 120、150…同期捕捉・スペクトル逆拡散回路、3  
 5、43、64、121、…検波回路、36、44、6  
 5、122…復号回路、37…パケット解読部、38…  
 応答パケット作成部、39…予約チャネル受信レベル作  
 成部、40…送信開始時送信電力制御信号作成部、4  
 1、59…伝送チャネル送信電力制御信号挿入部、45  
 …伝送チャネル受信レベル測定部、46…伝送チャネル  
 送信電力制御信号作成部、47、56…符号化部、4  
 8、57…スペクトル拡散回路、49、69…送信用無  
 線モジュール、58、154…加算器、100…端末I  
 D、101…使用チャネル、102…使用スロット番  
 号、103…送信開始時送信電力、104…CRCビッ  
 ト、111、142…送信電力制御信号、123…送信  
 電力補正部、124…データチャネル増幅利得算出部、  
 125…初期送信電力保持部、151…パイロットチャ  
 ネル受信レベル測定部、152…予約チャネル増幅利得  
 算出部、68、153…可変利得増幅器、70…スイッ  
 チ130…下りトラフィックチャネル、131…上りト  
 ラフィックチャネル、132…送信電力制御信号、20  
 0…公衆網、201…電話、202…移動体通信網、2  
 03…基地局、204…移動端末。

【图2】



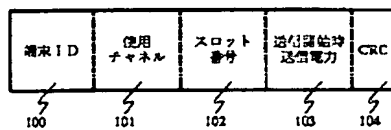
【図3】

図3



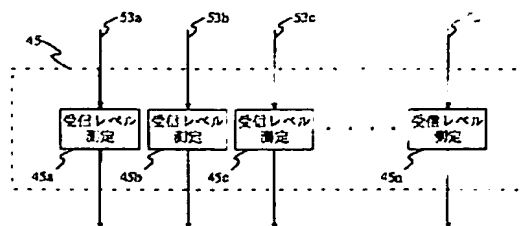
【図4】

図4



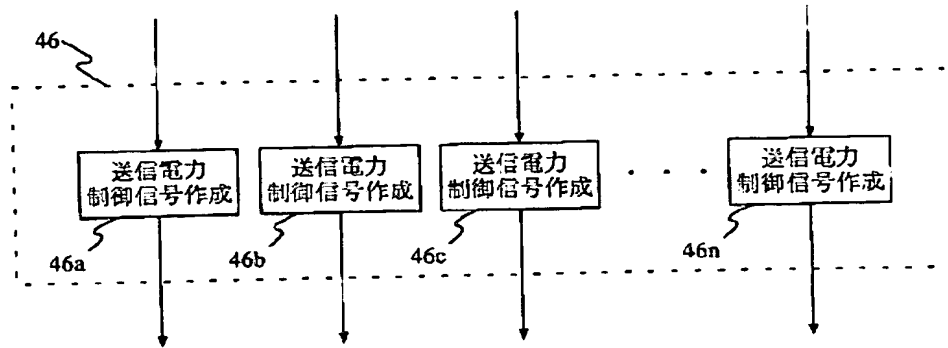
【図5】

図5



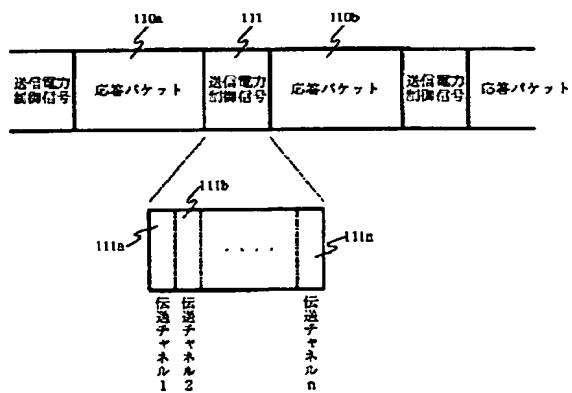
【図6】

図6



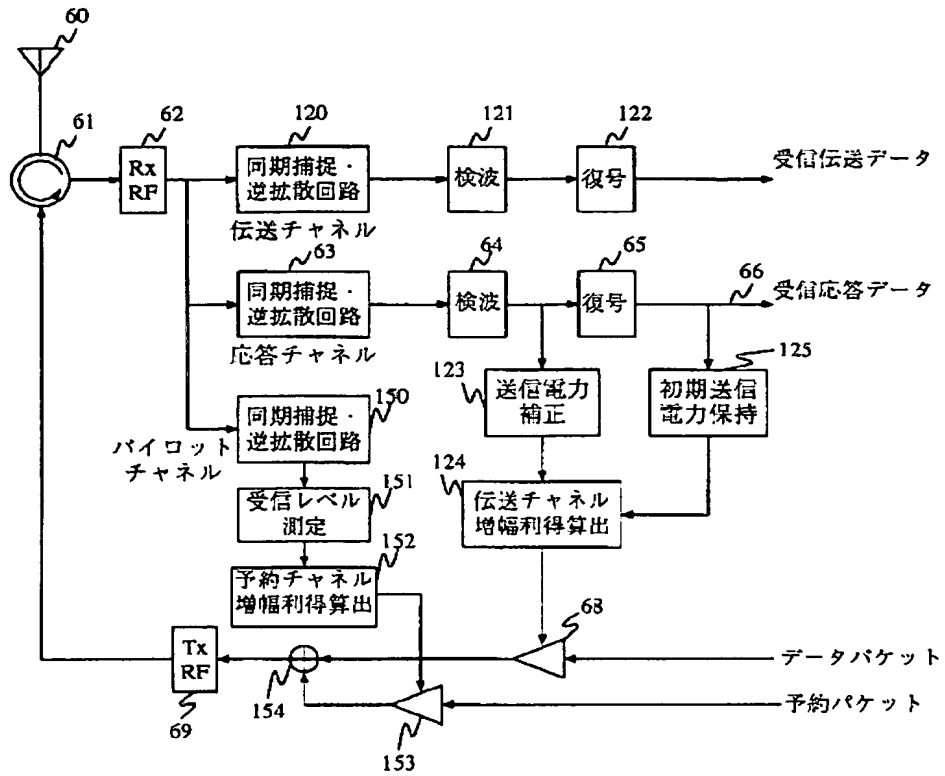
【図7】

図7



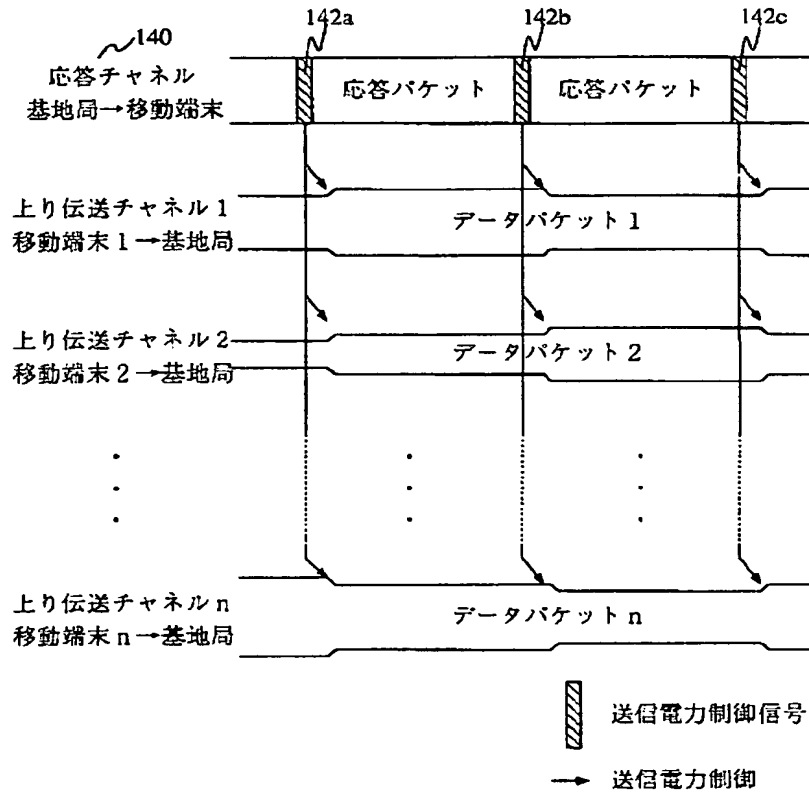
【図8】

図8



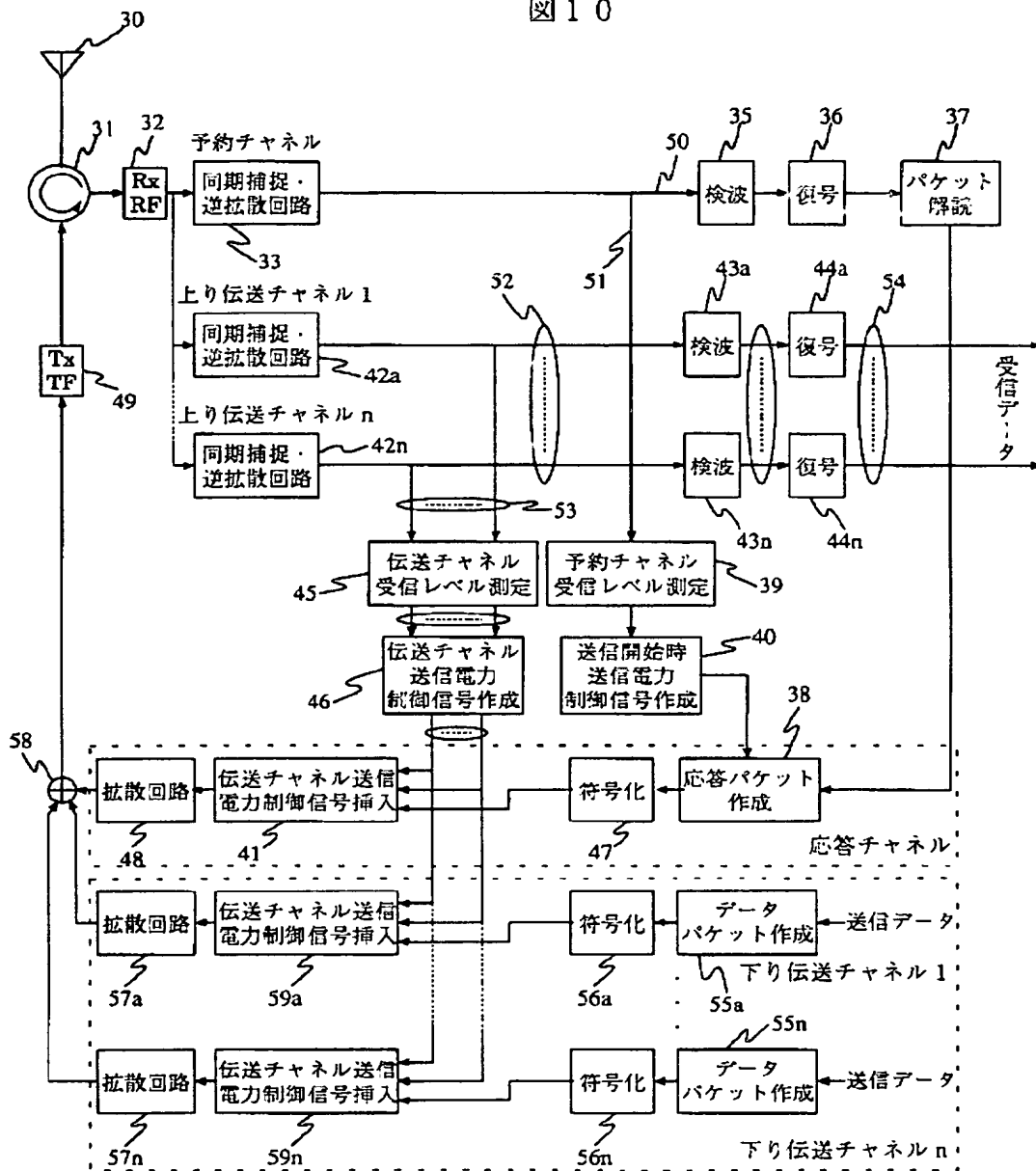
【図9】

図9



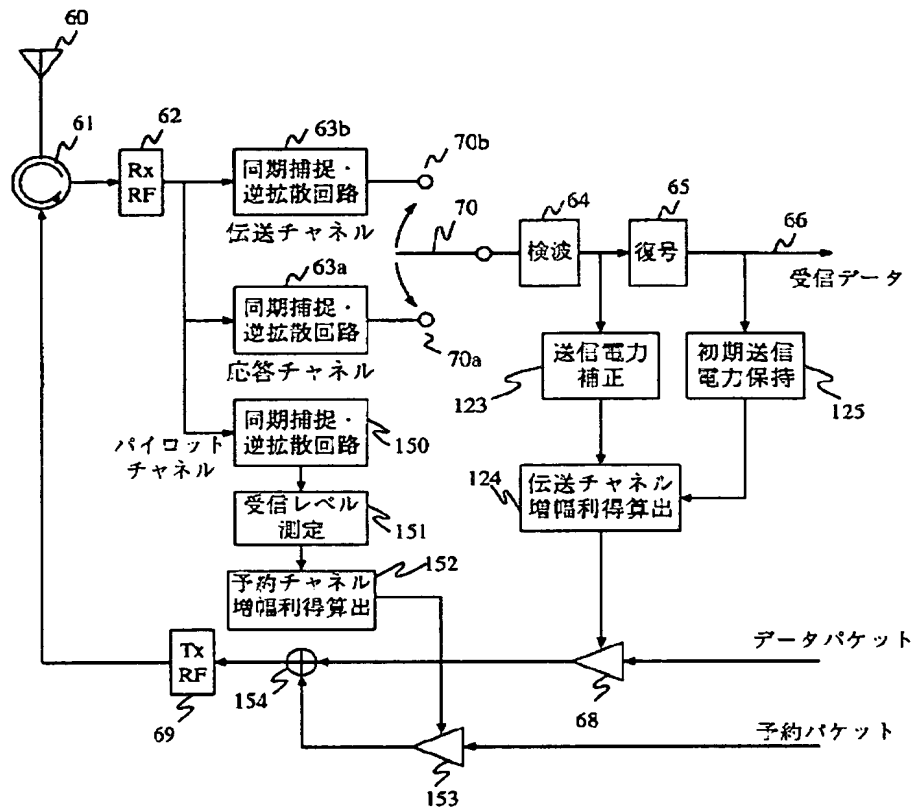
【図10】

図10



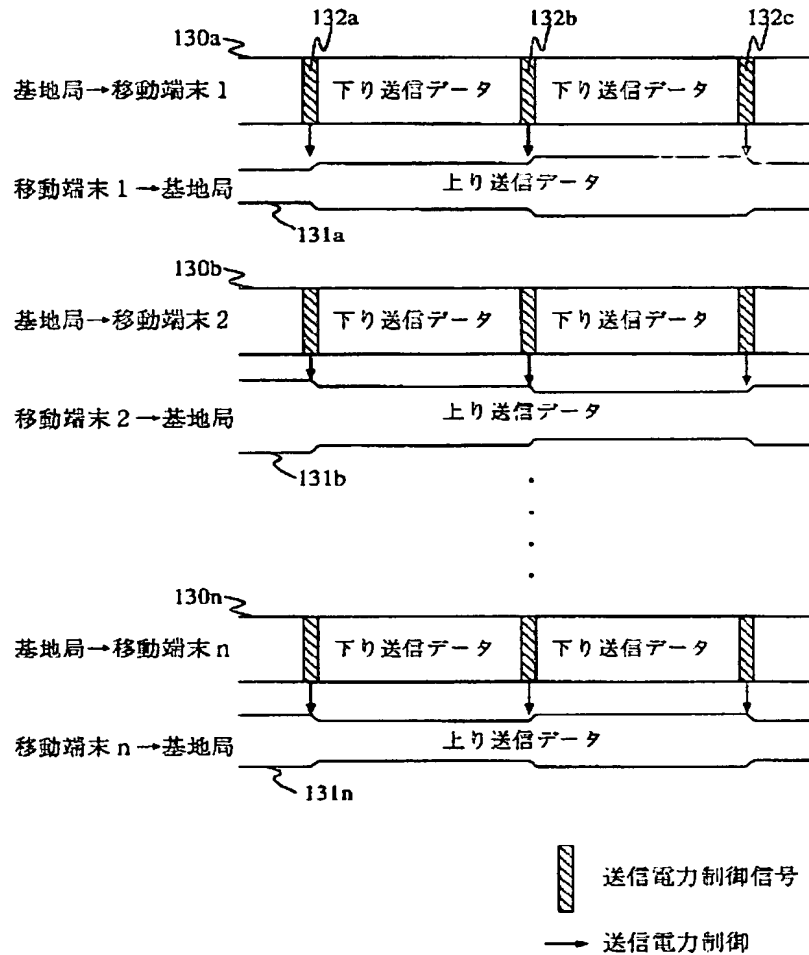
【図 1 1】

図 1 1



【図12】

図12



フロントページの続き

(72) 発明者 雅樂 隆基  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 長谷川 敬司  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内